

التفوق والعرق في الفكر والمعرفة البيولوجية عند العرب

الدكتور

الدكتور

غسان محمد السبتي إبراهيم جواد الفضلي

قسم الجيولوجي

جامعة صلاح الدين - كلية العلوم

اربيل - العراق

اولا - المقدمة :

لقد نظر هيث في كتابه « تاريخ الرياضيات اليونانية » (ت ع - ١٠) الى اليونان من زاوية ضيقة تتجلى فيها روح التفوق العرقي ، فهو يرى أن اليونان فاقوا كل الشعوب القديمة في شدة حبهم للمعرفة من أجل المعرفة ، وانهم كانوا عرقا مفكرين .

ان اليونان من الوجهة العرقية لا يمثلون شعبا متجانسا ، بل ينحدرون من عروق مختلطة ، وان حبهم للمعرفة من أجل المعرفة ليس سببا لتفوقهم ، بل نتيجة لتطور حضاري بدات محاولات شعوب الشرق الأدنى القديم لفهم ما يجري في العالم الخارجي من ظواهر وحوادث ، وتسجيل ملاحظاتهم وتجاربهم بغية استغلالها لاغراض دينية ودنيوية ، ثم دراسة ما يتوصلون اليه لاكتشاف القواعد والقوانين . ولم يكن حب أهل بابل مثلاً للمعرفة الرياضية وخاصة في حقل الجبر والهندسة غير برهان واضح لانتقال المرحلة الحضارية من التجربة والتطبيق الى النظر والفكر .

لقد ورث اليونان علوم واداب وفنون شعوب الشرق الأدنى القديم ، وكان لاتصالاتهم المستمرة بشواطئ البحر الابيض المتوسط الممتدة من شمال سوريا حتى مصر اكبر الاثر في انتقال المعارف ، اضافة الى اتصالات اليونان بعلماء بابل ومصر والافادة منهم فيما يتعلق بالفلك والرياضيات والطب ، واذا تفوق اليونان بالبرهان الهندسي ، فان أهل بابل تفوقوا في الجبر والفلك وتفوق المصريون بالطب والعمارة ، واذا اتجه علماء اليونان

لقد ساهمت امم كثيرة في الماضي مساهمات جليلة في تطوير المعارف وابتكار الاساليب واكتشاف الحقائق وتنويع الطرق في استغلال الطبيعة لصالح الانسان فارفدت بذلك المعرفة الانسانية بتجارب ومعطيات نقلت الانسان وحضارته من طور الى طور اخر ، موسعة آفاق ما تعلمه وتوارثه جيلا بعد جيل ، ولم تكن الحضارات السالفة ، نقطة الصلة بعضها عن بعض ، ولا يمكن القول بالجزم ان حضارة ما تمثل انجازا لعرق متفوق وان حضارات اخرى ليست الا صورة مقلدة للحضارات الاصلية ، ولا يمكن القول بالجزم ان حضارة ما مبدعة لم تتأثر بما سبقها من حضارات الا في نطاق محدد ، ولا يمكن القول بالجزم ان المقاييس العلمية والفنية والادبية عند مقارنة الحضارات المختلفة هي ما تعرفت عليه حضارة معينة ، بينما لا تظهر المقاييس الاخرى للحضارات الاخرى اقل مستوى واهمية .

ان النظرة الموضوعية غير المتفعلة بتأثير التفوق العرقي او الحضاري تطرح امامنا صورا عديدة لانجازات وابداعات مهمة وكثيرة قدمتها حضارات مختلفة في ازمة وامكنة مختلفة من العالم ، ان البحث والتقويم لهذه الانجازات هو السبيل لفهم السيرة الحضارية للانسان ، وهو الوسيلة الوحيدة للتعرف على موقع كل انجاز وتأثيره بما بعده ، من دون تعصب واستعلاء ذاتي .

متوفر منها الا قليلا ، وستبقى جميع الاحكام التي يصدرها المهتمون بالعلوم مبتسرة وغير دقيقة وناقصة الى حد بعيد (ت ع ١٢) .

لقد حاول رجال الاستشراق طمس المعالم الرئيسة لشخصية الانسان العربي في العصر الوسيط ، وتركزت محاولاتهم الهادفة الى تجرييد العربي من كل قدرة على الابتكار والابداع متوسلين في ذلك بشتى انواع الاسلحة : العرقية والدينية والمذهبية والقوية وغيرها ، وتركزت اساليبهم لتحقيق تجرييد الانسان العربي من عناصر الابداع والعطاء .

لا شك ان العرب تأثروا بالعلم اليوناني الى حد بعيد ، ولكن من الخطأ القول ان هذا العلم كان الدافع الرئيسي للنهضة العلمية العربية ، فمن المعروف ان الرومان غزوا اليونان وعرفوا انجازاتهم ، ولكنهم لم يحققوا النهضة العلمية رغم ذلك بل بالعكس اتجهوا صوب الحروب واستعباد الشعوب ولم يعيروا للعلم اهتماما كما وجدت مراكز فكرية وعلمية كثيرة خلفت الحضارة اليونانية وكانت على معرفة تامة بالعلم اليوناني ولكنها لم تستطع تحقيق نهضة علمية ، بل ولم تستطع المحافظة على المستوى الذي حققه الاسلاف من قبل .

وتأثر العرب بالفرس ، ولكنهم لم يتعلموا منهم العلوم ، وان التاريخ لا يزودنا بعلماء كبار من الفرس قبل الفتح الاسلامي ، وكل ما نعرفه عن الحضارة الفارسية انها اهتمت في الفترة الاخيرة قبل الفتح بنقل العلوم الطبيعية والفلسفية الى الفارسية ، وانها على العموم لم تكن بمستوى الحضارة اليونانية في الثقافة والعلوم .

ان السبب الرئيسي لازدهار الحضارة عند العرب لا يكمن في التأثير الحضاري الاجنبي ، بل في العوامل الذاتية لانطلاقة الامة العربية بعد الدعوة الاسلامية ، اذ فتحت العقيدة ابواب العلم وحشت على طلبه أينما كان ، وحولت فكر الانسان العربي من الاوهام والاساطير وعبادة الاوثان الى الاعتماد على النفس في الفهم واستخدام العقل لمعرفة ما يجري في الكون ، وتوحيد الغاية في نشر الرسالة واحلال العقل محل الاوهام ، والتجربة على الاساطير ، ووحدة الطبيعة التي تدل على عظمة الخالق محل عبادة الاوثان .

وحقق العرب قبل اتصالهم بالعلوم الاجنبية قفزات علمية كبيرة ، والتقت جهودهم اول الامر

وفلاسفتهم صوب الدراسات النظرية لاسباب اقتصادية واجتماعية وانتماء اغلبهم الى اسر غنية تكره الاعمال اليدوية وتحترق التجارب ، فان للشعوب الاخرى ما يميزها ، حيث اتجه الانسان البابلي صوب التجارب والملاحظات والارصاد من جهة والمعرفة النظرية لاكتشاف القواعد العامة فيها من جهة اخرى ، بينما اتجه الانسان في مصر صوب الانسان بوحي من العقيدة فازدهر الطب وتطورت الاساليب في البناء من جهة ، وتسجيل المعارف الهندسية الرياضية والحسابية من جهة اخرى .

ان التعصب لليونان وما خلفوه من علوم وفنون واذا بقطع النظر عن المصادر الاساسية للتراث اليوناني ، جعل الباحث الاوربي متميزا في احكامه على ما قدمته الشعوب الاخرى من اضافات وابتكارات ، فهو ينظر الى تراث الشعوب الاخرى من زاوية يونانية اوربية بحتة ممتزجة بفكرة التفوق ، وما قدمه اليونان لابد ان يكون الافضل ، وسادت هذه النظرية كثيرا في المجالات العلمية والفنية ولم ينج منها الا نفر قليل من العلماء والباحثين في التراث القديم .

لقد ساهم العرب بدورهم في تطوير المعرفة العلمية فنبغ منهم عدد كبير من العلماء في شتى صنوف المعرفة ، فالفوا في العلوم الرياضية والمنطقية وفي العلوم الجيولوجية والعلوم الانسانية والاجتماعية ، تاركين خلفهم اعدادا ضخمة من المخطوطات والاثار التي تدل بوضوح على شغفهم بالعلم ومعرفة اسرار النفس الانسانية وقوانين الطبيعة ، وكان للغزو الاجنبي المتمثل بالسلاجقة والتر في المشرق ، والحروب الطاحنة بين العرب والاوربيين في الاندلس اثره في انقطاع تدفق المعرفة العلمية لدى العرب ، والجمود والتدهور في جميع الميادين ، كما كان لاستمرار حكم آل عثمان للامة العربية اثره الكبير في انقطاع نمو المعرفة العلمية وتطورها ، فضاعت المخطوطات العلمية وتحول ما بقى منها الى مجرد اثار توضع في المكتبات ، واحترق الكثير منها في الاندلس اثر سقوط الدولة الاموية هناك وانتقل جزء منها الى مكتبات ومتاحف اوربا وتنافست الدول على جمع الاثار الباقية وترجم منها الى اللاتينية بينما ضاع الاصل العربي لها .

ان معرفتنا للعلوم عند العرب تبقى فسي حدود ضيقة لاسباب كثيرة منها ، ضياع عدد كبير من المخطوطات العلمية ، وعدم نشر ما هو

- ١ - المصدر المصري والبابلي .
- ٢ - المصدر اليوناني .
- ٣ - المصدر الهلنستي .
- ٤ - المصدر الذاتي للامة العربية .

ثانيا - الاصول العربية للعلوم الجيولوجية :

ان كتابات العرب عن الجيولوجيا والتي توجد عادة في مصادر التأريخ الطبيعي والرسائل وكتب الجواهر والاحجار وكتب الجغرافية والرحالة العظام وغيرها اظهرت بوضوح ادراك العرب لحقيقة العوامل التي تؤثر على سطح الارض والتغيرات والظواهر التي تصيبه او التي تنشأ عنه والتحولات التي تغير سطح الارض كانتقال اليابسة والبحر وكذلك ادراك العرب للعوامل التي تؤثر في باطن الارض والتي تنشأ عنها الزلازل والبراكين كما عرفوا الصخور والمعادن فأمعنوا فيها وعرفوا جيدها ورديتها (ادمز ٨-٥٠) ، فقد زخرت كتب اللغة بالمفردات الجيولوجية العديدة المعبرة عن الظواهر الجيولوجية المختلفة المتعلقة بالصخور والمعادن وكذلك بشكل سطح الارض والمياه واسماء البحار والجبال والوديان والارض والطين وانواع الحجارة والتي منها :

- ١ - المخصص .
- ٢ - القرآن الكريم .
- ٣ - مختار رسائل جابر بن حيان .
- ٤ - رسائل الكندي الفلسفية .
- ٥ - مختصر كتاب البلدان .
- ٦ - الاعلاق النفيسة .
- ٧ - المسالك والممالك .
- ٨ - الجوهريتين العتيقتين .
- ٩ - التنبيه والاشراف .
- ١٠ - مروج الذهب ومعادن الجواهر .
- ١١ - احسن التقاسيم في معرفة الاقاليم .
- ١٢ - رسائل اخوان الصفا .
- ١٣ - انباط المياه الخفية .
- ١٤ - كتاب الشفاء وكتاب النجاة .
- ١٥ - الجماهير في معرفة الجواهر .
- ١٦ - القانون السعودي .
- ١٧ - تحديد نهايات الاماكن .
- ١٨ - الكامل في التاريخ .
- ١٩ - معجم البلدان .
- ٢٠ - عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات .
- ٢١ - آثار البلاد واخبار العباد .
- ٢٢ - ازهار الافكار في جواهر الاحجار .

حول القرآن والاحاديث النبوية، فابتدعوا الاساليب العلمية والفنية للتثبت من رواية الحديث قبل التأكد منه وتدوينه ، واهتموا باللغة العربية على اساس انها لغة القرآن الكريم واهتموا بالشعر الجاهلي ومفرداته ، فكان ذلك بداية نحو قيام علوم اللغة وتدوين الشعر والآداب والمعاجم ، واهتموا بالاحكام الشرعية واصول الفقه والمعاملات والخراج وتقسيم الاموال وغير ذلك ، فكان ذلك بداية لظهور علوم الشرعية والمعاملات الاقتصادية واهتموا بكتابة التأريخ و سيرة الرسول الكريم والصحابة وغيرهم ، وعرفوا ان التأريخ جملة من الوقائع المتتابعة زمنيا ، لذلك ابتدعوا الاساليب الدقيقة في تدوين الوقائع متأثرين من دون شك بمنهج تدوين الحديث النبوي ، ومبتعدين عن الخرافات والاساطير في اثبات السبب واستخراج العلة .

ان التطور الثقافي والحضاري للعرب قد ساهم من دون ريب وبفضل العقيدة الاسلامية في بناء شخصية عربية جديدة تنتزع نحو العلم والمعرفة ، متسلحة بأساليب متعددة في التثبت في الاقوال والوقائع ، متطلعة لاكتشاف الحقائق الدالة على وحدة الخالق وعظمته ، متوثبة لفهم ما عند الشعوب الاخرى ، منفتحة على الانجازات الحضارية للامم السالفة ، واثقة من ذاتها في حمل رسالتها الحضارية الى العالم اجمع . فكان لهذا النضوج الثقافي وحده الفضل في الاقبال على العلوم الاجنبية للتعرف عليها والافادة منها وتطويرها ، اذ لولا هذا الانفتاح العربي للعلوم لما استطاعت شعوب اخرى القيام بدور حضاري في العالم ولبقيت العلوم كما هي ، ولتأخرت الانسانية قرونا كثيرة ، لان المعرفة العلمية وحدها لا تخلق نهضة علمية ، اذ لابد من امة متحفزة مؤهلة للفهم قادرة على العطاء .

ان الحضارة العربية ذات جذور ومنطلقات في المولد والنشأة وان احتضانها للثقافات وبعض المظاهر الحضارية لم يكن من تأثير اضطرابي خارجي ، بل نتيجة طبيعية لتفتحها وقدرتها على الاستيعاب والهضم ونزعتها الانسانية من الافادة من جميع مصادر الفكر الانساني .

ان مصادر التراث العلمي العربي كثيرة نظرا لانفتاح الامة العربية والانسان العربي على انجازات الحضارات الاخرى التي سبقت قيام الحضارة العربية في ميادين العلوم والمعارف ومن هذه المصادر :

٢٣- نخبة الدهر في عجائب البر والبحر .

٢٤- تقويم البلدان .

٢٥- نخب الذخائر في احوال الجواهر .

٢٦- البداية والنهاية .

٢٧- مقدمة بن خلدون .

ثالثا - المفاهيم والمعارف الجيولوجية عند الاغريق والرومان :

ايقظت القوى الاولى الطبيعية مخاوف الانسان البدائي ، واثارت تخيلاته ونشطت حسب الاستطلاع عنده ، فبدت له الرياح والبرق والعواصف وفيضان الانهار والامواج العاتية والمدود والزلازل والبراكين وكأنها ظواهر مباشرة لكائن غير مرئي هائل عظيم وقوى ، كما ساهمت الظواهر الثانوية لسطح الارض في التأثير على الانسان كالجبال والانزلاق الارضية والروابي والصخور النائية وما لها من اشكال غريبة شبه آدمية وكذلك الجداول واخاديدها واوديتها السحيقة المظلمة .

ليس من الصعب تصور كيف نبتت من كل هذه الظواهر والقصص والاساطير قبل نمو روح الملاحظة والاستنتاج العلميين وليس من الصعب تفهم استمرار تأثير هذه الاساطير في ارضاء تخيل العامة لفترة طويلة حتى ظهور الروح العلمية بين عدد من المفكرين وظهرت الملاحظات الاولى لتفسير الطبيعة ونشأة الكون في علوم الاساطير الخاصة بالشعوب البدائية التي تباينت من بلد الى آخر تبعا للمناخ والعوامل الطبيعية الاخرى التي نشأت بها ، وعلى ذلك يمكن القول بأنه يمكن تتبع التصورات الجيولوجية في افكار انسان العصور الموهلة في القدم السابقة على عصر البحث العلمي حيث اعطى الكتاب الاوائل شروحا (تفسيرات) غاية في الغرابة لتفسير عدد من الوقائع والظواهر الطبيعية التي شاهدها .

وابرز تلك الوقائع وجود قواقع متحجرة او هياكل اسماك او بقايا كائنات بحرية اخرى مدفونة في صخور القشرة الارضية فوق قمم جبال تعلو منسوب سطح البحر بقدر كبير .

يرى بعض الكتاب الاوائل ان هذه المتحجرات ليست فقط بقايا حيوانات وانما وجدت هناك بفعل قوى اخرى غير الحياة . فاعتقد بعضهم بأن هذه المتحجرات قد نجمت بفضل تأثير النجوم واعطوا اسباب لذلك . واعتقد آخرون

بأن نشأتها تعود الى عمليات شبيهة بعمليات التخمر حدثت في داخل الصخور عندما كانت ماتزال طرية لدنة ، وفسرها آخرون بأنها اكاذيب وتكات للطبيعة او من انتاج غير مالوف وعجيب للقوة الخالقة اثناء لهوها . في حين يرى آخرون بأنها بقايا التجارب والمحاولات الاولى للخلق الفعلى للعالم الذي نعيش فيه ، غير ان آخرون يعتقدون بأن هذه المتحجرات قد نجمت عن تأثير قوى شريرة لخدايع البشرية وتوليد الشك في تعاليم الكتاب المقدس في حين هب ابطال الكتاب المقدس يقاتلون هذا الرأي بكل قواهم مبشرين بأن هذه الحفريات هي البقايا الفعلية لكائنات حية جاءت الى امكانها الحالية فوق قمم الجبال بفعل مياه الطوفان وان هذه الحفريات المحفوظة داخل الصخور تؤكد ولا تعارض سجل الكتاب المقدس .

ومن اجل ان نفهم الان كيف قدم هؤلاء الكتاب والمؤلفين الاوائل الذي كان العديد منهم رجالا افاذا ، تفسيرات تافهة وغريبة ومنافية للعقل لاشياء تكاد تكون واضحة من تلقاء نفسها وان ندرك الاسباب التي دفعت هؤلاء الكتاب الاوائل ان يفرضوا تلك الفرضيات الغريبة ، فقد اظهر البحث والتنقيب في الكتب والمراجع لمؤلفين متميزين في ذلك الوقت ، انهم كانوا يعيشون في عالم تسوده الاساطير ، فكانت معلوماتهم وطرق ابحاثهم وتفكيرهم متأثرة بذلك .

ان انتباه الكتاب الاوائل واهتمامهم لم يكن محيطا بالفروع العلمية الاخرى ، ولم يمتد ليشمل كل المدى الذي تشغله العلوم الجيولوجية بل تركز اساسا على موضوعات محدودة جذبت اهتمامهم واثارت حماسهم مثل :

- نشأة وطبيعة وخواص الاحجار الكريمة والمعادن الاخرى .
- نشأة وتطور النخامات والمعادن .
- نشأة وتكوين الاحجار .
- طبيعة ومغزى الاحجار المزيينة في صخور القشرة الارضية .
- الاسباب التي ادت الى ظهور الجبال وسلاسلها .
- نشأة الينابيع والانهار .
- اسباب الزلازل ومغزاها وتأثير ذلك على الاستنتاجات بطبيعة باطن الارض .
- كما اثارت البراكين ونشاطاتها انتباه وحماس

المفكرين خلال الازمنة السابقة وخاصة بالمناطق التي حدث فيها هذه النشاطات البركانية ، الا اننا لم نجد تفسيرات مترابطة لهذه الظواهر .

لقد أصبحت التفسيرات للظواهر الجيولوجية وتغيير شكل وطبيعة الارض بسبب الالهة والابطال مادة للاساطير والخرافات . فقد اعتقد عامة الناس عند تفسيرهم حدوث ممر تمب Tempe الذي كان احد عجائب الاغريق ، ان للسهول المحفوفة بالجمال العالية لتيسالى ، كانت مغطاة يوما ببحيرة تعرضت مياهها بفعل عطف الاله بوسيدون الذي فتح ممرا خلال الحاجز الجبلي معطيا الفرصة للماء الراكد الجليل الى هزقل وفي زمن هيرودت ، على أي حال ٥٠٠ سنة قبل الميلاد .

استبعدت هذه القوى الخارقة وحلت محلها تفسيرات اكثر واقعية لمثل هذه الظواهر ، ومع هذا فان ابا التاريخ لم يرفض بازدراء الاعتقاد الراسخ القائل : « ان حدوث ممر تمب Tempe كان من فعل الاله بوسيدون » . وانه شئء محتمل بالنسبة للذين يعزون الهزات الارضية والصدوع الى هذه الالهة ، ويعتقد هيردوت بشكل واضح ان تمزق الجبال اربا اربا كان بفعل الهزات الارضية .

لقد تراجعت في بداية العصر المسيحي هذه التفسيرات الخارقة للظواهر الجيولوجية امام كتاب العصر الجديد ، فقد اعزى « سترابو » (٥٤ قبل الميلاد الى ٢٥ بعد الميلاد) ببساطة ممر تمب الى تأثير الهزات الارضية وبذلك تميزت كتابات هذا الجغرافي عن اسلافه المتقدمين بالابتعاد عن الاساطير والخرافات ، وهو امر محتمل لنضوج الرؤية على مدى خمسة قرون وهذا امر يؤكد ما ذهبنا اليه من سيطرة المعتقدات والاساطير على تفكير المفكرين والكتاب الاوائل عند معالجتهم للاحداث الجيولوجية التي لفتت انتباههم وحماسهم .

لقد استمر تأثير المعتقدات العامة بدرجة او بأخرى على تصور الفلاسفة والمفكرين الذين بدأوا في ملاحظة عمل ونشاط القوى الطبيعية وعلى رغم من ان استنتاجات هؤلاء المفكرين غير علمية مثلها مثل الاساطير التي حلت مكانها ، الا انه يمكن اعتبارهم روادا للجيولوجيا ويمكن ابراز أول تقدم في الافكار النظرية في هذه الموضوعات من

خلال استعراض مختصر للآراء الجيولوجية المبشرة في كتابات اليونان والرومان .

وفيما يلي ذكر للعصور المتعاقبة التي تطور خلالها الفكر العلمي والفكر الجيولوجي :

- ١ - عصر التجريب والاساطير
٤٠٠ ق م - ٥٠٠ ق م
(عصر الحضارات المصرية واليونانية القديمة)
- ٢ - عصر الاساطير والفلسفة
٥٠٠ ق م - ٥٠٠ م
(عصر حضارتى اليونان والرومان)
- ٣ - العصور المظلمة
٥٠٠ م - ٩٠٠ م
- ٤ - عصر الفلسفة والاستطلاع
٩٠٠ م - ١٢٠٠ م
(عصر الحضارة العربية في صدر الاسلام)

لقد شقلت الانهار ، من بين العوامل الجيولوجية التي تغير وجهة الارض ، الجزء الاكبر من اهتمام الانسان في كل العصور ، فقد اهتم « هيرودوت » اهتماما بالغا بنهر النيل ابان زيارته لمصر وافرد جزءا من كتاباته لمناقشة المميزات البارزة لهذا النهر ، كما عرفت اهمية الطمي الذي يرسب سنويا على سطح ارض مصر وخلص الى القول بأن (مصر هبة النيل) .

قدم هيرودوت فكرا جيولوجيا عن نهر النيل ورأى ان نهر النيل قد ملأ برواسبه المنطقة بين طيبة ومنف والتي كانت يوما ما خليجا من البحر واستمر يدفع امامه الطمي حتى كون الدلتا كما لاحظ وجود اصدافا بحرية متحجرة في تلال مصر وخاصة بتلك القريبة من واجهة الاله (جوبتير آمون) Jopiter Ammon وخلص من ذلك ، ومن وجود قشرة ارضية (رواسب ملحية رقيقة) على سطح الارض ، بأن البحر قد غمر فيما مضى مصر السفلى .

يعتبر ارسطو Aristothe (٢٨٤-٣٢٢ ق م) الاب الحقيقي لعلم التاريخ . فقد اورد الى جانب اسهاماته العلمية الاصلية اشارات قيمة عن كتابات من سبقوه ، وقد وسع (ارسطو) قول « هيرودوت » وأعلن بأن (مصر) كلها كانت حقيقة يوما ما مغطاة ببحر مستمر وأن نهر النيل قد اطمى بحمولته السنوية من الرواسب ذلك الجزء من البحر محولا آياه اولا الى مستنقعات جفت

الجوية وتتلقى كميات ضخمة من المياه لدرجة يمكن تثبيتها بأسفنجة ضخمة معلقة ، واعطى أرسطو رسوما جغرافية مستقاة من آسيا ومن حوض بحر الابيض المتوسط توضح بأن اعظم الانهار تهبط من أشهق البقاع حيث تتجمع في العديد من القنوات ، وسلم باحتمال وجود البحيرات الجوفية تحت سطح الارض يمكن ان تنبع منها الانهار كما المح اختفاء بعض الانهار في مجاري قنوات تحت الارض .

طاف سترابو (٦٣ ق ٢٠ م) بجزء كبير من العالم القديم بعين فاحصة ، فحص ما شاهده وقيم ما سمعه ورغم ان اعظم اعماله كانت وصفا للجغرافية الطبيعية والسياسية في عصر ، الا انها كانت مطعمة بملاحظات دقيقة وبافكار ثابتة فيما يتعلق بالصفات الطبيعية للعديد من البلدان وبالعوامل الطبيعية التي سبب هذه الصفات ، فكتب (سترابو) بأسهاب عن البراكين والزلازل وعن نشأة الجزر وعن جغرافية المياه بحوض البحر المتوسط وعن انهار ودلتاتها وعن العمل الازاحى لجذور النباتات وعن فناء الجنس البشري وعن المتحجرات وعن التغيرات الجيولوجية السالفة ، فجغرافيته لا تتضمن النزر اليسير من الحقائق الهامة عن التأثير العام للطاقة الكامنة لباطن الارض ، بل ورد ذكر عدد من الزلازل التي نجم عنها شقوق واهوية وقتلت آلاف البشر وابتلعت المدن واعطى بعض المعلومات عن ثورات بركانية حدثت في منطقة البحر المتوسط ابان الازمنة التاريخية (ادمز - ٢٥) ، (جايكاي - ١٩) .

كتب الفيلسوف (سينيكا) (٦٥ - ٣) قبل وفاته الى جانب الرسائل والمرحيات المشهورة بها كراسه بعنوان « أسئلة طبيعية » ناقش فيها بتوسيع الاجسام السماوية والظواهر الجوية وكما ناقش ايضا بأسهاب اكثر من اي كاتب بعض العمليات الجيولوجية الهامة ، وقد كتب عن سريان الماء فوق سطح الارض وتحت وعن نتائج ونشأة الزلازل ، ويبدو انه قد تأثر كثيرا بالزلازل الذي اصاب مدينة كامبانيا Campania بخراب بالغ في الخامس من شباط عام ١٩٦٣ ميلادية ، فقد ابلغه صديق رزين على جانب كبير من المعرفة ، انه كان عند حدوث الزلازل بالحمام ، ولاحظ ان بلاط ارضية الحمام قد تباعد عن بعضها البعض ثم اندفعت لتتلاصق مرة اخرى في حين تسرب الماء في لحظة من خلال الشقوق التي نشأت بارضية الحمام وبعد ذلك غلى الماء واندفع خارجا ، وتعتبر

تماما بالتدريج ، وختم بهذه الكلمات العظيمة « من الواضح انه لما كان الزمن لا يتوقف وطالما الكون ازلي فان Tanais ونهر النيل ، مثلهما مثل الانهار كافة ، لم يجريا بصفة دائمة وان الارض المفطاة الان بالماء كانت جافة يوما ما ، ولكنه اذا كانت الانهار تولد وتموت واذا كانت اجزاء من اليابسة لم تكن مفطاة دائما بالماء ، فان البحر لابد ان يمر بتغيرات مشابهة يغطى بعض المناطق ويتركها الى اخرى لدرجة ان نفس المناطق ذاتها لا تبقى بحرا دائما ولا يابسة دائما بل تتبدل من حال الى حال بمرور الزمن » (جابلكي - ١٢) .

تكلم (ارسطو) في موضوعات متباينة عن موضوع الارض ، عن الكون وعن الزلازل وعلاقتها بالبراكين وعن نشأة المعادن وعن الانهار وعن التغيرات السالفة لسطح الارض وعن فيضان عالمي . عرف (ارسطو) بأن للارض شكل كروي وهو اكمل الاشكال ودل على ذلك بالظل المستدير الذي تسقط الارض على القمر اثناء خسوفه وافرد اجزاء من رسالته للنيازك ولتناقشة الزلازل وذكر بأن الزلازل يجب ان يقل حدوثها وشدها الى ان تقف الارض في النهاية عن الاهتزاز وطالما ان هذا التغائل لم يلاحظ فلا بد اذن من البحث عن تفسير آخر ، وقد قدم عندها تعميمات خاطئة فاعتقد بأن الزلازل ناتجة عن امتزاج الرطوبة والجاف في باطن الارض ، حيث تكثر الزلازل في الربيع والخريف اثناء فصول الامطار الكثيرة والجفاف الشديد واعتبر (ارسطو) ظاهرة الزلازل والثورات البركانية وثيقا الارتباط .

لم ينس (ارسطو) في عرضه الشامل للمملكتين العضوية وغير العضوية ان يعالج طبيعة الاحجار والفلزات والمعادن وان يقدم مقترحاته بشأن منشأها المحتمل . لقد افترض وجود نوعين من الغازات الزفيرية تلعبان دورا هاما في الطبيعة سواء داخل او خارج الارض ، احد هذين النوعين هي الغازات الزفيرية المدخنة او الجافة (الناجمة عن احتراق مواد) تعطى المعادن والانواع الاخرى من الحجارة التي لا تذوب في الماء ، والنوع الاخر وهي الغازات الزفيرية الرطبة تعطى الفلزات التي تنصهر او تقبل السحب (ادمز - ١٥) .

ناقش (ارسطو) كذلك الظواهر الطبيعية للانهار وابدى معرفة لاباس بها بنظم الصرف الموجودة على الجانب الشمالي لحوض البحر المتوسط وذكر ان الجبال ببرودتها تكثف الرطوبة

وقائع لثورات بركانية جديدة دون أن تلقى ضوء
على أسباب تلك الاضطرابات » .

كتب (ثيوغراستوس - Theophrastus)
عام ٣٧٤-٢٨٧) ق . م ، أقدم كتاب موضوعه
الاحجار باوسع مدلولها ويجوز اعتباره رسالة في
صفة الاحجار وهي أقدم رسالة بطبيعة الحال
تصف خواص الصخور والمعدنيات المختلفة وتبين
مصادرها وفوائدها ، أما آراء (ثيوغراستوس) في
المتحجرات فليست في هذا الكتاب بل في كتاب
آخر في الاسماك المتحجرة وفيه يذكر بقايا أسماك
وجدت في الصخور في البقاع الواقعة جنوب البحر
الاسود .

سار (ثيوغراستوس) على نهج (ارسطو)
فحاول تحليل طائفتين من طوائف عالم الجيود
بينهما تباين تام هما الاحجار والفلزات ورأيه ان
الاحجار ترابية الاصل - فالاحجار تتحلل فتصير
ترابا وان الفلزات من اصل مائي واصطفى من بين
الاحجار طائفة جعل لها شأنا خاصا تلك هي
عجائب عالم الجيود ، الاحجار الكريمة ، الجواهر ،
فان جزءا من رسالته نحو ربعها خصص للكلام
في الجواهر ، وهذا الجزء من الرسالة هو الذي
أعجب الخلق اكثر من سواه وفي وصفه للاحجار
الكريمة علم بكثير من خواصها الطبيعية كالثقل
واللون والشفافية والبريق وقابلية الكسر وقابلية
الانصهار والصلابة وبين الاماكن التي يمكن ان
يصيب الناس فيها بعض الجواهر والاثمان العالية
التي تدفع فيها ، وان وصفه يكفى بعضها ، كالزمر
والكهرمان والجمشت (الجمز) Amethyst
والزمرد ، والبيجاوي Garnet وللازورد
Lapis Lazuli والشب Jasper والعقيق
والجزع Onyx والعقيق الاحمر Carnelian
والبلور الصخري ، وال Prase وغراء الذهب
Chrysocolla والذهيق Malachite وحجر
المغنطيس Magnetite والخماهان (حجر الدم)
Heinaitite . وقد ذكر كثيرا غير هذه منها
ما نعرفه معرفة كاملة ومنها ما نجهله بالكلية ، فهو
يذكر مثلا : الاوماس الذي لا تعمل فيه النار فما
هو ؟ أهو الماس ؟! من المستحيل ان نقرر ذلك .
ولقد جاءت معلوماته من كل ركن من اركان الدنيا
التي عرفها الاغريق من القارات الثلاثة التي تحف
بالبحر المتوسط ومن هذه المعلومات ما هو قديم
جدا لعله من مصر وبابل - معلومات من قديم
الازل ، أساطير شعبية ترجع الى ما قبل التاريخ

هذه الرواية هي اول وصف تفصيلي وصل اليها
للزلازل .

كما قد تساعد قدرة النحت في الانهار التي
تعلو الفجوات الارضية الكبيرة والعمل الدائب
للماء في توسيع الشقوق واضعافها على حدوث
الكوارث المروعة ، فتعاظم هذه التأثيرات تتقوض
هذه الفجوات فتتهدم وتهبط الى الاعماق حاملة
معها مساحات كبيرة من اليابسة او أحيانا مدنا
كاملة .

لقد ميز (سينيكا) بين الحركة الراسية وبين
الحركة الترددية المشابهة لحركة مركب بالبحر
كما يعتقد بوجود نوع ثالث من الحركات وهو
الارتجاج او الارتعاش وهو يعتقد بأن كل نوع من
انواع هذه الحركات أسبابه الخاصة ، فمرحلة
الارتعاش كتلك الناجمة عن مرور عربة ثقيلة او
الناجمة عن انزلاق ارضي يمكن ان تكون ناتجة عن
انهيار جوانب فجوات تحت سطح الارض حين
تسقط الكتل الصخرية الثقيلة بصوت مدوي في
الاعماق .

كتب بليني الاكبر (٢٣-٧٩) ميلادية وهو
معاصر لسينيكا عن التاريخ الطبيعي وجمع فيه
ملاحظات عن النباتات والحيوانات والمعادن المعروفة
للاوائل والزلازل والثورات البركانية وطفيان البحار
والاحداث الطبيعية الاخرى التي حدثت ابان الحقبة
المؤرخة وقد فقد حياته بالبحث عن المعرفة العلمية
حيث اقترب كثير من موقع البركان الذي دمر
(هيروكولانم وبومبي) عام ٧٩ ميلادية . ويعتبر
هذا الفيلسوف ضحية الرغبة في استكشاف غوامض
النشاط البركاني وهو الشهيد الاول المؤكد لعصور
الجيولوجيا . كتب بليني (بعد ذكر رأى البابليين
في ان الزلازل والظواهر المماثلة هي من تأثير
النجوم) .

« ان اعتقادي الشخصي عن الزلازل هو انها
تنجم عن الرياح وتحدث فقط في فترات السكون
الكامل حين تخرج الرياح مندفعة بعد ان سبق
هبوطها في الاهوية تحت سطحية كما اورد ذكر
عدد من الزلازل الهامة وناقش الظواهر الطبيعية
المصاحبة للزلازل على سطح الارض او في البحر
وقال : بأن المدن ذات السرايب والمنازل ذات
المكامن (Cellars) تعاني من الزلازل بدرجة أقل
من غيرها وان المنازل المبنية على ارضية صلبة في
مدينة (بومبي) قد تأثرت بدرجة بالغة كما ذكر

سبعة عشر كتابا تعتبر أهم أعمال العصر القديم عن هذا الموضوع ، لقد كتب الكتاب حوالي سنة ٧ ق . م وضيف اليه أجزاء في الطبقات اللاحقة نتيجة اسفارة (سترابو) المتعددة جدا ويعتمد وصفه بصورة كبيرة على ملاحظاته الشخصية ، فمن ضمن الاشارات المتناثرة عن الجيولوجيا ، اشارته الى ارتفاع وهبوط المناطق الارضية فلقد ظن ان هذه الحركات كانت نتيجة الهزات الارضية ويفسر ارتفاع الارض وجود الاصداف البحرية في صخور القشرة الارضية والتي تقع حاليا في اماكن مرتفعة كثيرا عن سطح البحر ، كما يفسر وجود النيران اصل البراكين ويعتبرها كصمامات امان تؤدي الى هروب الرياح والابخرة التي تؤدي الى حدوث الهزات الارضية عند اختراقها للارض (ادمز - ٢٧ -) .

لقد وصف سترابو براكين (اثنا وفيزوف وليباري) وذكر ادلة على ان انفجارات تحت ارضية كبيرة حدثت بمصاحبة الانفجارات البركانية كما ذكر دور الماء الجاري في الرواسب النهرية عند مصب الانهار وعلى امتداد مجراها .

اعطى سترابو فكرة عن خواص وطريقة تواجد عديد من رواسب الخامات في عديد من الدول وذكر ان الرواسب الاسبانية اغنى بالذهب والنحاس والحديد من مثيلاتها الموجودة في اماكن اخرى في العالم .

كما ذكر سترابو ان المقالع الكبيرة بالقرب من لونا (حاليا مقالع كارا) قد استخرج منها كتلا عملاقة وكثيرة من الرخام الذي استخدم في اغراض البناء في (روما) وكل (ايطاليا) ، كما ان نوعية ممتازة من الرخام قد تم الحصول عليها من (هيمت) وجزيرة (باروس) والذي استخدم لعمل التماثيل الدقيقة وبعض الاعمال الفنية الاخرى ويذكر (سترابو) ان رخام (باريان) عندما أخذ من المقالع فان الفراغات التي تركته في الصخور قد امتلئت بمرور الزمن كما حدث امتلاء تماثيل في الحجر الرملي لمقالع (رود) ومناجم الحديد بالباو ومناجم الملح في الهند .

لقد عرف الرومان وكتبوا عن التأريخ الطبيعي والعلوم الجيولوجية وكان اول واعظم عالم هو لوكريتيوس Lucretius والذي ولد عام ٩٩ قبل الميلاد وتوفى عام ٥٥ قبل الميلاد ويقع عمله المسمى De Rerum Natura في ستة مجلدات ، معطيا صورة من طبيعة الكون وناقش العناصر الاربعة

فلا تأخذنا الدهشة حين نجد فيما يقول كلاما بعيد المسافة عن العقل ومع ذلك فالكتاب في مجموعة مقبول الى حد بعيد فسمته علمية ، وبعض استنتاجاته صواب . فقد عرف ان اللؤلؤ من الصدف ولا يكون من غيره وطبيعي ان اللالىء توجد دائما في الصدف لا في غيره وان الشعب المرجانية توجد في البحار . وعرف التاج المتحجر ، ورسالة (ثيوغراستوس) De Lapidibus هذه هي المصدر الاكبر للباب السابع بعد الثلاثين من كتاب (بلييني) في التأريخ الطبيعي وعن طريق بلييني كان اثرها في علماء الجواهر حتى العصر الحديث ، واذا وازنا بين ثيوغراستوس وبلييني رجح الاول ، وبلييني وان جاء بعد (ثيوغراستوس) بما لا يقل عن اربعة قرون اقل بكثير من (ثيوغراستوس) من الناحية العلمية . نعم لقد كانت معلوماته اكثر لكن كانت يقينا اقل قيمة .

لقد اضاف عدد قليل من الكتاب الاغريق بعد ثيوغراستوس شيئا ذا قيمة الى علم الجيولوجيا وخاصة اشارة الى الاستخدامات الاقتصادية واعمية المعادن في مجالات الزراعة والمناجم والانشاءات البنائية وهؤلاء هم :

اجاثارشيدس Agatharachide (١٨١ - ١٤٦) ق . م .

ديودوروس Diodoros Siculos (٤٤) ق . م .

ديوسقوريدس Dioscorides (٦٠) ميلادية .

ديونيسز Dionysins (٨٠) ميلادية .

سترابو Strabo (٧) ق .

اختص ديسقوريدس في موسوعته اساسا باستعمال المعادن ومنتجاتها في الطب وفي هذا المجال ذكر (١٠٠) معدن ومادة كما وصف الطريقة التي عملت بها هذه المواد واستخداماتها وخواصها الطبيعية ومن بين ما ذكر الكادمية والمولبدن وعدد من خامات ومحضرات الرصاص والزنك والنحاس والحديد وكذلك الستمي Stimmi (كبريتيد الانثيمون) والكريزوكولا من ارمينية ومالاكايت وماسيدونيا ، والسينابار والزئبق والاوربمنت والريالجار والكبريت وكذلك انواع المفررة الخام والمحروقة وعديد من الشب والاطيان والاملاح .

لقد ولد سترابو عالم الجغرافية والتأريخ اليوناني في حوالي ٦٣ ق . م وتوفى بعد سنة ٢٠ ميلادية ، وقد حفظت اجزاء متناثرة من اعماله التاريخية ، الا ان اعماله الجغرافية والتي تقع في

« النار، الهواء، الأرض، الماء » وخواصها وعلاقتها ببعضها واتلافاتها مع بعضها ، كما ناقش تكون المادة كمكون من ذرات هذه العناصر . عالج الكتاب أيضا الشمس والقمر، والمد وتعاقب الفصول والمحيطات وعلاقتها بالقارات وبعض العمليات ذات الاتصال المباشر بالجيولوجيا مثل : تحلل الصخر وتفتته ، ودرس أصل الينابيع والانهار والبحيرات الموجودة تحت الأرض والرياح العاتية داخل الأرض والتي تؤدي الى الهزات الأرضية والثورات البركانية أحيانا .

الف بليني الاكبر (٢٥ - ٧٩) الميلادية كتاب التاريخ الطبيعي في (٣٧) جزءا ، حيث كانت الاجزاء ٣٣-٣٧ تتعلق بمملكة المعادن كما اشار الى مواقع عديدة حصل منها على بعض الفلزات ، وأشار الى عمليات المناجم وكيفية استخراج الفلز من الخام وقال ان الذهب يمكن استخراجه بثلاثة وسائل هي : غسل رواسب الوديان ، وطريقة الانفاق وفتح الممرات الطويلة (ادمز - ٣٧) .

كما ذكر مناجم غنية بالذهب في (اسبانيا والبرتغال) و (النمسا) واعطى جانبا عن الفضة والرصاص والنحاس وسبائكها والحديد كما ناقش أنواع الرخام والالباستر والرماد البركاني الذي صنع منه السمنت والحجر الجيري الذي حرقه لعمل الجير وتصنيع البلاستر والمواد المختلفة المستخدمة في صناعة الزجاج وحجر الطاحونة ونوعيات متعددة من احجار البناء . كما عنى بالاحجار الكريمة والمنافع الطبية لبعض الاحجار .

يعتبر (لوسيوس سينيكا Lucius Sinica) (٦٥-٣) ميلادية من معاصري (بليني) ومن مقربي الامبراطور « نيرون » . ومن مؤلفاته « اسئلة الطبيعة » عن عديد من المواضيع تتصل اساسا بعلم الانواء الجوية وعلم الفلك وعلم الزلازل ، وبهمنا من الناحية الجيولوجية الجزء المتخصص للمياه الجوية والسطحية وكذلك الهزات الأرضية .

يتضح مما سبق ان المعلومات التي قدمت من الاوائل عن العمليات الجيولوجية بالرغم من أنها احتوت على ملاحظات هامة الا ان التوقعات عن اسباب هذه الظواهر كانت متأثرة بالاساطير التي كانت شائعة ومتوارثة للاجيال المتعاقبة بدون جهد

حقيقي لتفسير هذه الملاحظات الفعلية عن الطبيعة تفسيراً ينسجم مع ما أحرزه ذلك العصر من تطور فلسفي وعلمي في مجالات عدة . لقد أعطيت تفسيرات أسطورية أحيانا وصحيحة أحيانا أخرى، عن تغير سطح الأرض وانتقال اليابسة والبحر وقد لوحظ في أغلب هذه التفسيرات ان العملية الثانوية اعطى لها قدرا كبيرا بينما اسيء فهم العمليات الاصلية تماما ، فمثلا لم تكن هناك اية فكرة او اشارة ولو من بعيد عن التطور الطويل للأرض والذي كشفت عنه الجيولوجيا فيما بعد الامر الذي جعل المعلومات والملاحظات والتفسيرات التي أحرزها ذلك العصر لا ترتقى الى المستوى العلمي المنشود .

نجد أن هناك تحولا عام ملموس الوضع العلمي الذي ساد هذا العصر حيث اختفت الفكرة القائلة بأن الطبيعة تحكمها نزوات الالهة وعيشتها وحل محلها ان الطبيعة تحكمها قوانين ونظريات محدودة وقد انتشرت هذه الفكرة الجيدة بسبب عدم وجود معارضة لها اذ ان لكل فيلسوف الحرية في التمسك بالمفاهيم واختيار الآراء التي تروق له . ان انهيار الامبراطورية الرومانية وغزو البربر حجب الكثير من التطور المنشود للتاريخ الطبيعي (ادمز - ٥٠) ، والموسوعة البريطانية (٧٣-٧٤) .

رابعا - المنقول والمطلوب في :

١ - الجغرافيا القديمة عند ارسطو واسترابو والمسعودي واخوان الصفا وابن سينا .

جاء المسعودي في النصف الاول من القرن الرابع للهجرة ليضع كتابه « مروج الذهب ومعادن الجوهر » نحو سنة ٣٣٢ هـ . ويعتبر هذا الكتاب من اجل المصنفات العربية ، كتب بأسلوب علمي سليم . وقد تعرض فيه المؤلف لبعض المعلومات الجغرافية كاستدارة الأرض واحاطتها بغلاف جوي . وبحث طبيعة العواصف في الخليج العربي والجهات المجاورة . وشرح ظاهرة المد والجزر . كما أجرى بعض المناقشات الجيولوجية وتحدث عن البحار والانهار ووصف زلازل سنة ٣٤٤ هـ - ٩٥٥ م . وتحت عنوان : ذكر الاخبار عن انتقال البحار ، وجمل من اخبار الانهار الكبار ، يقول المسعودي في كتابه « مروج الذهب » المادة ٢١٣ ما يلي :

ذكر صاحب المنطق أن البحار تنتقل على مرور السنين وطول الدهور حتى تصير في مواضع مختلفة ، وإن سائر البحار متحركة إلا أن تلك الحركة إذا اضيفت إلى جملة مياهها وسعة سطوحها وبعد قعورها ، سارت كأنها ساكنة ، وليس مواضع الأرض الرطبة هي أبدا رطبة ولا مواضع الأرض اليابسة هي أبدا يابسة ، لكنها تتغير وتستحيل بصب الانهار فيها وانقطاعها عنها ولهذا العلة يستحيل موضع البحر وموضع البر ، فليس موضع البر أبدا برا ولا موضع البحر أبدا بحرا ، بل قد يكون برا حيث كان مرة بحرا ويكون بحرا حيث كان مرة برا . وعلة ذلك الانهار وجريها ، فإن لمواضع الانهار شبابا وهما حياة وموتا ونشا ونشورا .

وناقش المسعودي في مروج الذهب دورة الماء في الكون وجريان الانهار وتراكم الاملاح من البحر فيقول في المادتين ٥١٤ و ٢١٥ ما يأتي :

وقد اختلف الناس في الانهار والاعين من أين بدؤها ، فذهبت طائفة الى أن مجراها كلها واحد وهو البحر الاعظم وإن ذلك البحر عذب ليس هو بحر اقيانس وزعمت طائفة انها في الارضين كالعروق في البدن ، وقال آخرون : حق الماء أن يكون على سطح ، فلماذا اختلفت الأرض فكان منها العالي والهابط انحاز الماء الى اعماق الأرض ، فإذا انحصرت المياه في اعماق الأرض وقعورها طلبت التنفس حينئذ لضغط الأرض اياها من أسفل فتنبثق ، فيكون من ذلك العيون والانهار ، وربما يتولد من باطن الأرضين من الهواء الكائن هناك وأن الماء ليس بأسطقس وإنما يتولد من عفونات الأرض وبخارها ، وقالوا في ذلك كلاما كثيرا أعرضنا عن ذكره طلبا للايجاز وميلا للاختصار .

ثم جاءت رسائل أخوان الصفا (القرن الرابع الهجري) بفكر جيولوجي جديد تناول جوانبا من الجيولوجيا الطبيعية ، كتكوين الصخور الرسوبية ونشأة القارات واستحالة مواضعها بعد ذلك إلى بحار كما تناولت رسائلهم تكوين المعادن وصفاتها ونشؤها وأنواعها يقول أخوان الصفا (٩١-٩٤) :

إن الأرض بجميع ما عليها من البحار والجبال والبراري والانهار والعمران والخراب في كرة واحدة معلقة في الهواء في مركز العالم بأذن الله وأن الأرض بجملتها نصفان ، نصف شمالي ونصف جنوبي ،

وظاهر كل قسم منها ينقسم نصفين ، فتكون جملة أربعة أرباع ، كل ربع منها موصوف بأربعة أنواع ، فمنها مواضع براري وقفار وفلوات وخراب ومنها مواضع البحار والانهار والاجسام والغدران ومنها مواضع الجبال والتلال والارتفاع والانخفاض ومنها مواضع المراعي والقرى والمدن والعمران واعلم يا أخي أن هذه المواضع تتغير وتبدل على طول الدهر وأزمان فتصير مواضع الجبال براري وفلوات وتصير مواضع البراري بحارا وغدرانا وانهارا وتصير مواضع البحار جبالا وتلالا وسباخا وآجاما ورمالا وتصير مواضع العمران خرابا ومواضع الخراب عمراناً ، فوجب أن نذكر طرفا من هذه الاوصاف .

واعلم يا أخي أن الاودية والانهار كلها تبتدىء من الجبال والتلال وتمر في مسيلها وجريانها نحو البحار والاجام والغدران ، وإن الجبال من شدة اشراق الشمس والقمر والكواكب عليها بطول الازمان والدهور ، تنشف رطوبتها وتزداد جفافا ويبسا وتتقطع وتتكرر وخاصة عند انقضااض الصواعق وتصير أحجارا وصخورا أو حصى ورمالا . ثم أن الامطار والسيول تحط تلك الصخور والرمال الى بطون الاودية والانهار ذلك بشدة جريانها الى البحار والغدران والآجام وإن البحار لشدة أمواجها وشدة اضطرابها وفورانها تبسط تلك الرمال والطين والحصى في قعرها سافا بعد سافت بطول الزمان والدهور ويتلبد بعضها فوق البعض وينعقد وتثبت في قعور البحار جبالا وتلالا .

واعلم يا أخي أنه كلما انطمت قعور البحار من هذه الجبال والتلال التي ذكرنا انها تنبت ، فإن الماء يرتفع ويطلب الاتساح وينبسط على سواحلها نحو البرار والقفار ويقطعها الماء ، فلا يزال ذلك دأبه بطول الزمان حتى تصير مواضع البرار بحارا ومواضع البحار ييسا وقفارا .

وجاء في رسائل أخوان الصفا (١٠٢) وإذا قد فرغنا من ذكر صورة الأرض ، ووصف البحار والبراري والجبال واختلاف ترب البلاد ومياهها فنريد أن نذكر هنا طرفا من أسرار المعادن ، فنقول أنه ليس من جبل من الجبال ولا بحر من البحار ولا تربة ولا جزيرة ولا نهر ولا بقعة ولا بلد من بقاع الأرض ولا صغيرة ولا كبيرة ، لا ظاهرها ولا باطنها إلا ولها خاصية ليست لأخرى أو عدة خواص ، من

خاصية بلد أو بقعة ان تتكون هناك ضروب من
الجواهر المعدنية او عدة ضروب . كما سنذكر في
هذا الفصل نصوص كاملة لبعض رسائل اخوان
الصفاء . انظر الشكلين (٥٨ ، ٥٩) .

وجاء الرئيس ابن سينا في اوائل القرن
الخامس الهجري ليرسي دعائم علم الارض عند
العرب في كتبه « الشفاء » ففي القسم الخامس من
هذه الموسوعة القيمة ، مقالتان عن « المعادن
والاثار العلوية » وتناول فيهما عددا من الظواهر
الجيولوجية والميتروولوجية بالدراسة والتحليل .
ومن ذلك نظريته في تكوين الجبال ، التعرية ونشأة
الوديان ، وانتقال البحار او علاقة الارض بالبحر ،
المتحجرات ودلالاتها ، وتكوين الصخور الرسوبية .
واشار الى تكوين العيون ومنابع المياه وعلة
الزلازل . كما انه افرد فصولا للحديث عن الظواهر
الجوية كالسحب ، الرياح ، البخار ، الثلج ،
البرد ، قوس - قزح . بالاضافة الى : الرعد ،
البرق ، الصواعق ، الشهب ، النيازك والمذنبات .

ونورد في الفقرات التالية النص الحرفي لكلام
ابن سينا في تكوين الجبال وذلك لاهميته وخطورته
في تاريخ العلوم فهو لا يكاد يختلف عما نعرفه
اليوم ، وان كان ابن سينا قد وضعه منذ ألف
عام تقريبا . يقول الشيخ الرئيس (الشفاء) :

واما الارتفاع فقد يقع لذلك سبب بالذات ،
وقد يقع له سبب بالعرض . اما السبب بالذات ،
فكما يتفق عند كثير من الزلازل القوية ان ترفع
الريح الفاعلة للزلازل طائفة من الارض ، وتحدث
رابية من الروابي دفعة . وما الذي بالعرض .
فان يعرض لبعض الاجزاء من الارض انحفار دون
بعض ، بان تكون رياح نسافة او مياه حفارة تتفق
لها حركة على جزء من الارض دون جزء ، فينحفر
ما تسيل عليه ويبقى ما لا تسيل عليه رابيا . ثم
لا تزال السيول تغوص في الحفر الاول الى ان تغور
غورا شديدا ، ويبقى ما انحرف عنه شاهقا .
وهذا كالمحقق من امور الجبال وما بينها من
الحضور والمسالك « . وربما كان الماء او الريح
متفق الفيزان ، الا ان اجزاء الارض تكون مختلفة ،
فيكون بعضها لينة وبعضها حجرية . فيحففر
الترابي اللين ويبقى الحجري مرتفعا . ثم لا يزال
ذلك المسيل ينحفر وينحفر على الايام ويتسع ويبقى
النوء وكلما انحفر عنه الارض كان شهوقه اكثر » .

فهذه هي الاسباب الاكثرية لهذه الاحوال
الثلاثة . فالجبال تكونها من أحد أسباب تكون
الحجارة ، والغالب ان تكونها من (طين) لزج جف
على طول الزمان ، تحجر في مدد لا تضبط ، فيشبه
ان تكون هذه المعمورة قد كانت في سالف الايام
غير معمورة ، بل مغمورة في البحار ، فتحجرت ،
اما بعد الانكشاف قليلا قليلا في مدد لا تقي التاريخات
بحفظ اطرافها ، واما تحت المياه لشدة الحرارة
المحتقنة تحت البحر ، والاول ان يكون بعد
الانكشاف وان تكون طينتها تعينها على التحجر ،
اذ تكون طينتها لزجة . ولهذا ما يوجد في كثير من
الاحجار ، اذا كسرت اجزاء الحيوانات المائية
كالاصدف وغيرها ولا يبعد ان تكون القوة المعدنية
قد تولدت هناك ، فاعلنت أيضا . وان تكون مياه قد
استحالت أيضا حجارة ، لكن الاولى ان يكون
تكون الجبال على هذه الجملة ، وكثرة ما فيها
من الحجر لكثرة ما يشتمل عليه البحر من الطين ،
ثم ينكشف عنه ، وارتفاعها لما حفرته السيول
والرياح فيما بينها .

ولنقف وقفة تحليلية موجزة للتعقيب على
هذه الفترات الاربعة (السكري - ٣٠) . فقد
ارجح ابن سينا تكون الجبال اما الى الحركات
الارضية واما الى عوامل التعرية التفاضلية ، وقد
لاحظ تفاوت اجزاء التربة او الارض اللين والصلابة
وعلاقة ذلك بتكوين الجبال .

كما ادرك الفيل الميكانيكي للرياح والمياه
« بان تكون رياح نسافة او مياه حفارة » . و اشار
الى تعميق وتوسيع السيول لمجاريها الاولى مع
مرور الوقت « ثم لا يزال ذلك المسيل ينحفر
وينحفر على الايام ويتسع » .

وانه ادرك ان البحر كان يغمر البر في الازمان
الغابرة ثم انحصر عنه بطريقة تدريجية « فيشبه
ان تكون هذه المعمورة قد كانت في سالف الايام
غير معمورة بل مغمورة في البحار ، فتحجرت ،
اما بعد الانكشاف قليلا قليلا . . . » . وحينما
يضيف قائلا « في مدد لا تقي التاريخات بحفظ
اطرافها » فانه يكون قد ادخل الحساب الصحيح
للزمن الجيولوجي في عملية تكون الصخور الرسوبية .

واحس بفكرة تغيرات ما بعد الترسيب

وهي اللازمة لتحويل الراسب الى صخر ،
واعطاه الزمن التي تستحقه « والغالب ان تكونها

من (طين) لزج جاف على طول الزمان ، تحجر في مدد لا تضبط » واستخدم المتحجرات البحرية (الاصداف) استخدما صحيحا للدلالة على أن أجزاء من الأرض كان يغمرها البحر في سالف الأزمان » ولهذا ما يوجد في كثير من الأحجار ، اذا كسرت ، أجزاء الحيوانات المائية كالاصداف وغيرها .

كما يبدو أن المقصود بـ « استحالة الماء الى حجارة » هو نوع من ترسب المواد الذائبة في الماء ، أما بالبحر أو التركيز أو بطريقة كيميائية . فإذا صح هذا التفسير ، يكون ابن سينا قد ميز بين نوعين من الترسيب : ترسب كيميائي (وهو يستحيل فيه الماء الى حجارة) وترسب ميكانيكي ، حينما يقول « » وكثرة ما فيها من الحجر لكثرة ما يشتمل عليه البحر من الطين ثم ينكشف عنه .

ب - طبيعة الأرض بين سترابو وبليسي وجابر بن حيان والهمداني واخوان الصفا وابن سينا .

ادرك العرب بجلاء تغير سطح الأرض من حين لآخر وحاولوا تعليل هذه الظاهرة بصورها المختلفة . وكان للزلازل والهزات نصيب واضح من تفكيرهم نظرا للآثر الحاد والمباشر الذي تتركه في نفوسهم ، وقد سبق للقرآن الكريم أن أشار اليها اشارات متعددة وعدها من العقوبات التي ينزلها الله تعالى بالعباد اذ خالفوا الصواب وجانبوه ، وقد تبني العلماء العرب نظرية ارسطو التي تقول : اذا عملت حرارة الشمس في رطوبة الأرض وحللتها ارتفع منها ألوان البخارات لانه يرتفع من كل بر وبحر وأرض ، جسم من الأجسام حيوان او موات البخارات التي يظهر بعضها ويبطن بعضها فيكون فيما ظهر من تلك البخارات وكان رطباً ثقيلاً المطر في أوقاته وما تكاثف منها الضباب والغمام ومما كان حاراً يابساً الرياح . ويكون مما بطن في الأرض من تلك البخارات الجواهر المعدنية على قدر قوة تلك الأرضين بعد أن يظهر من تلك البخارات ما تطف حتى يصير الى أجزاء سطح الأرض فإن لم يجد ما تطف وما غلظ من تلك البخارات العميقة مخرجاً ولا منفساً اضطربت الأرض وتحركت لذلك فكان منها الزلزلة في جانبها الذي وقع فيه التأثير كالرطوبة الغليظة التي تولد

في عضو من البدن فيحدث في ذلك العضو الاختلاج والارتعاش وكقراقرة المدة التي تصطب البدن دون حركة الانسان وان كانت تلك البخارات المحتبسة في بطن الأرض غليظة كثيرة بقيت الزلزلة اياما كثيرة وان كانت قليلة رقيقة تخلت سريعا وسكنت الزلزلة (الجوهريتين ١٠٣ ، ١٠٥) وقد ظهر تأثير العرب بهذه الطويقة منذ عصر مبكر لان اول كتاب تبناها هو رسائل جابر بن حيان وقد أضاف جابر اليها قوله والدليل على ذلك انها اذا كثرت ودامت حفرت لها الآبار فتبطل الزلازل وتقل (مختار رسائل جابر ٢٥) وتبناها الكندي والفي في (الفهرست ٢٦١ ط . ليدن) وتبناها الهمداني في كتابه الجوهريتين (الجوهريتين ١٠٣ ، ١٠٥) كما تبناها اخوان الصفا في رسائلهم (رسائل اخوان الصفا ٢-٩٧) وتبني هذه الفكرة وأخذ بها أبو علي الحسين بن عبدالله بن سينا المتوفى سنة ثمان وعشرين وأربع مئة (النجاة ١٥٥ و ١٥٦) فلم تكن من بنات أفكاره كما ادعى مؤلفا كتاب قراءات في تاريخ العلوم عند العرب (قراءات في تاريخ العلوم عند العرب ٧٩) كما تبني الفكرة القزويني في كتابه عجائب المخلوقات (عجائب المخلوقات ٩٦) .

ولكن أخذ العرب كان اخذا انتقائيا وقد اضافوا الى هذه النظرية اضافات مهمة فكان مما اضافه جابر بن حيان احتمال كون الرياح المستبطنة في داخل الأرض هو من باطن الأرض نفسه وليس من خارجها وبعد هذا عنصرا متقدما في نظرية الزلازل (مختار رسائل جابر ٣٥) . و اضاف اخوان الصفا أن باطن الأرض يحمى من دون أن يدخلوا لعنصر الشمس اثرا في الاحماء (رسائل اخوان الصفا ٢-٩٧) . وبعد هذا عنصرا متقدما جديدا في نظرية الزلازل . أما ابن سينا فقد خطا خطوة كبيرة عندما تصور اسباب الزلازل ووضع لها اساسا علميا منطقيا وجعل الاسباب كلها باطنية من باطن الأرض جاعلا للعوامل الخارجية اثرها سلبيا فقد عرف الزلازل بأنها : حركة تعرض لجزء من أجزاء الأرض بسبب ما تحته ولا محالة أن ذلك السبب يعرض له أن يتحرك ما فوقه والجسم الذي يمكن أن يتحرك تحت الأرض هو اما جسم بخاري دخاني قوي الاندفاع واما جسم مائي سيال واما جسم هوائي واما جسم ناري واما جسم أرضي (قراءات في تاريخ العلوم عند العرب) ، وقد أشار الى تكوين الزلازل في نص آخر فقال

وربما احتبست الابخرة في داخل الارض فتتميل الى جهة فتبرد بها فتستحيل ماء فيستمد مددا متدافعا فلا تسعه الارض فتتشق فيصعد عيونا وربما لم تدعها السخونة تكثف فتصير ماء وكثرت عن أن تحلل وغلظت عن أن تنفذ في مجاري مستحصفة وكانت اشد استحصالا من مجاري اخرى فأجتمعت ولم يمكنها أن تثور خارجة فزلزلت الارض وأولى بأن يزلزلها الدخان الريحي وربما اشتدت الزلزلة فخسفت الارض وربما حدث حركتها دوي كما يكون من تموج الهواء في الدنان وربما حدثت من تساقط عوال هذه في باطن الارض فيموج بها الهواء المحتقن فيزلزل الارض (النجاة ١٥٥-١٥٦) وابن سينا يشير في هذا النص ايضا الى حدوث الزلازل بتأثير تساقط الاجرام السماوية النيازك والشهب .

ج - الجيولوجيا المائية بين ارسطو واسترابو وسنيكا وابن الكرخي :

لقد بحث العرب في تكون الانهار ودورة الماء في الطبيعة وكانت نظرياتهم وما قدموه من تفسيرات وتعليقات منطقية تمام الانطباق مع العلم الحديث بحيث لم يعد ما اضافته العلم الحديث توسعا لما قالوه وقد اشار اخوان الصفا الى ذلك فقالوا واما الامطار التي تتكون على رؤوس الجبال فانها تفيض في شقوق تلك الجبال وخللها وتنصب الى مغارات وكهوف واهوية هناك وتمتلئ وتكون كالمخزونة ويكون في اسفل تلك الجبال منافذ ضيقة تمر منها تلك المياه وتجري وتجتمع وتصير اودية وانهار وتذوب تلك الثلوج على رؤوس تلك الجبال وتجري الى تلك الاودية وتمر في جريانها راجعة نحو البحار ثم تكون منها البخارات والرياح والغيوم والامطار كما كان في العام الاول (رسائل اخوان الصفا ٢ ، ١٠١ ، ١٠٢) ويقول ابن سينا عن الابخرة في داخل الارض وهذه الابخرة اذا انبعثت عيونا امدت البحار بصب الانهار اليها ثم ارتفع من البطائح والانهار وبطون الجبال خاصة ابخرة اخرى ثم قطرت ثانية فقامت بدل ما يتحلل منها على الدور دائما (النجاة ١٥٦) « واما القزويني فيفضل ذلك تفضيلا ادق فيعتقد فصلا بعنوان تولد الانهار يقول فيه :

« اذا وقعت الامطار والثلوج على الجبال تنصب الى مغارات وتبقى مخزونة فيها في الشتاء

فاذا كان في اسفل الجبال منافذ ينزل الماء من الاوشال بتلك المنافذ فتحصل منها الجداول ينضم بعضها الى بعض فيحدث منها انهار واودية فان كانت الخزانات في اعلى الجبال فيستمر جريانها ابدا لان مياهها تنصب الى سفح الجبال ولا تنقطع مادتها لوصول مددها من الامطار وان كانت الخزانات في اسفل الجبال فتجري منها الانهار عند وصول مددها ثم ينقطع عند انقطاع المدد وتبقى المياه فيها واقفة كما ترى في الاودية التي تجري في بعض الايام ثم تنقطع لانقطاع مدتها ... وكلها تبثدي من الجبال وتنتهي الى البحار فالبطائح وفي ممرها تسقى المدن والقرى ومافضل ينصب الى البحار ويختلط بالماء المالح والشمس تشرق فيها فيصعد بخارا وينعقد غيوما وتسوقها الرياح الى الجبال والبراري وتمطرها هناك وتجري في الاودية والانهار وتسقى البلاد ويرجع فاضلها الى البحر ولا يزال هذا دأبها وتدور كالرحى في الشتاء والصيف الى ان يبلغ الكتاب اجله (عجائب المخلوقات ١٠٨) وهذان النصان مقدمة وصحيحة وعملية للهيدرولوجيا .

ويرفدنا كتاب انباط المياه الخفية لابي بكر محمد بن الحسن المحاسب الكرخي (كان حيا في القرن الخامس الهجري) بأسس وطرائف عن انباط المياه الخفية هي في الواقع موسوعة علمية للتقنيب عن المياه فهو يقول :

ومن المياه ما يفيض في الارض الى ان يصل الى تربة صلبة منعه من الغيض فيقف هناك فاذا انشأ فوق ذلك المانع مجرى جرى الماء فيه على قدر قوته وهذا الماء يسميه اهل الصناعة ماء التواب ومغايض المياه في الارض سبب العيون الجارية من غير حفر وهي مادة العروق في الارض .

وقد رأيت بقرب قرية يقال لها كندة من نواحي ساوة واديا جاريا في شعب بين جبلين عذب الماء في وسط صخرة في الماء فيها ثلاث ثقب منها ماء مر يسهل شاربه ولاشك ان مادة هذا الماء الفائر من الصخرة المذكورة ليس من ماء الوادي وانما هو من مفيض بعيد منه وتغيره من التربة التي فيها مجراه .

وذكر اهل السفن الجارية في البحار بأن يكون في قرارها في بعض المواضع مفيض للماء وهذا

الى الفصول التي هي الربيع والصيف والخريف والشتاء واختلافها سبب قوى لبقاء عمارة الارض والحيوان عليها (انباط المياه - ٩)

ومن حكمة الله تعالى انه خلق في الارض مواضع كثيرة ذات جبال متصلة بعضها ببعض في فراسخ كثيرة ذاهبة طولا وعرضا فيما بينها شعاب وبطاح وعواقل مشتركة فاذا كان الزمان في هذه الموضع شتاء وكثف الهواء واشتد البرد واستحال الهواء الى الماء استحالة قوية ووقعت عليها الثلوج العظيمة لا تنقطع شتاء ولا صيفا فاذا اشتد الحر بها بمسامته الشمس اياها وصار ذوبها مادة العيون والانهار والقنى والآبار وجرى مياهها في عروق الارض والخروق التي في بطنها فصارت مادة لنابيع في امكنة بعيدة لان الله تعالى خلق في بطن الارض مجاري للماء ضيقة وواسعة وخلق فيها حواجز وموانع من الحجر والكذبان والطين الصلب منها قائمة ومنها مسطحة على وجهها وفي بطنها ومنها مائلة عن موازاة سطحها وهي كالعصب والشرابين في بدن الحيوان وخلق تربتها شديدة الاختلاف كل ذلك لئلا يفسد الماء الارض فيجد شكله الكرى وينحسر ولا يجرى فكثر لذلك في مكان فلذلك يوجد في موضع في قعر قريب وفي آخر في قعر بعيد وبعض الامكن يكون نزالا ينقطع مادة وليس على وجه الارض ماء جار وفائر ولا في بطنها الا ومادته من مكان هو أبعد من المركز من موضع ظهوره وجريه وفورانه لا يجوز غير ذلك بوجه من الوجوه ، ومواد الانهار العظيمة والمياه القوية من الثلوج المتراكمة في الجبال المذكورة وهي التي لا تنقطع ثلوجها ويكون ذلك في المواضع الكثيرة العرض التي يقبل بها الحيوان . ولما خلق الله الارض والماء خلق لكل واحد منهما مادة فمادة الماء الساكن في بطنها والعيون والأودية والانهار والينابيع عليها من الامطار والثلوج فلو انقطعت قلت المياه وادى ذلك الى خراب الارض .

وسمعت بجرائر فيها عيون قوية ماؤها عذب ولا شك ان مادتها ليست من ماء البحر المحيط بها لان سطح مياهها أسفل من سطوح ارضها ولان ماء البحر ملح وماؤها عذب بل تكون موادها من مواضع بعيدة اعلى منها والثلوج المذكورة تذوب بمسامته الشمس لها وتتجاوز والارض

عندى محال لان سطح ماء البحر اقرب المركز من جميع ما يحيط به ويقرب منه الارض وقراره اقرب اليه من سطح مائه وهو ريان من الماء الاصلي فلا يفيض فيه الماء بقوة كما يزعمون الا القليل منه في حلل الارض وعروقها .

فان قال قائل فرضت ان الارض كربة وعليها جبال عظيمة و وهاد وصعود وحدور وهذا يخرجها من ان تكون صحيحة التدوير وكل جزء منها طالب المركز ويطلب شكلها الكرى فهذا يقتضى ان تكون متحركة دائما غير ساكنة كالماء الذي يطلب بحركته شكله الكرى فليس يجده لما وصفنا فهو دائم الحركة (انباط المياه - ٨) .

فالجواب ان الذي على بسط الارض من الصعود والجبال والوهاد ليس له قدر عند عظم الارض فلا يؤثر سكونها بثة مع تكافى كل ثقلين في جهتين متقابلتين في جهات مركز العالم ولو كانت الارض مكعبا متساوي الابعاد او جسما من الاجسام التي يحيط بها الكرة وتكون نهاياتها سطوح مستقيمة لوقفت في مركز العالم وسكنت بعد ان يكون ما في احدى جهات المركز مكافئا لما في الجهة الاخرى المقابلة لها تقريبا وذلك ان الارض بطبعها تطلب المركز بلا دافع ولا جاذب وليست تتمكن مع صلابتها والجبال عليها ان تدور حتى تكون كرة صحيحة التدوير ومتى وجدت الارض شكلها المخلوق لها وصحة تدويرها خربت لان الماء يعمها اذا كان زائدا على ما تسعه الخلل في باطنها وان لم يكن زائدا على ذلك كان غائرا غير ظاهر ولم انباطه ولو كان شكل الارض مكعبا مختلف الابعاد توقفت في مركز العالم بعد ان تكون الاجزاء التي تحيل بمركزها المتقابلة متكافئة ويمنع من استدارتها الصحيحة صلابتها وكثافتها فلو كان جسما كله ترابا غير مماسك لوجدت شكلها الكرى ولما كان في وجود الارض شكلها او الماء شكله خراب الارض خلقها تعالى جده بحكمته ذات جبال و وهاد وصعود وحدود عليها مواضع بعيدة من المركز تقابلها مواضع مكافئة لها لتعتدل الاثقال المحيطة بالمركز على التقريب فتكون الارض ساكنة وخلق دائرة معدل النهار فصار النصف من دائرة الشمس في الشمال منها والنصف الآخر في الجنوب ليكون ذلك اختلاف الازمنة وانقسامها

المصادر الأولية

- ١- اخوان الصفا وخلان الوفا (القرن الرابع الهجري) : رسائل اخوان الصفا - المجلد الثاني - دار صادر ، بيروت ١٩٥٧ الصفحات (٢٤ - ٢٧) .
- ٢- ابن سينا (الشيخ الرئيس ابو علي الحسين) : الشفاء - الطبيعيات ، المعادن والاثار العلوية - تحقيق الدكتور عبد الحليم منتصر القاهرة ١٩٦٠ (٣ - ٢٣) .
- ٣- السابق : النجاة - مصر ١٩٢٨
- ٤- البيروني - (ابو الريحان محمد بن احمد) التوفى سنة ٤٤٠ هـ - القانون المسعودي - الصفحات (٢١ - ٢٨) .
- ٥- تحديد نهايات الاماكن لتصحيح مسافات المساكن - الدكتور بركجانوا - مجلد معهد المخطوطات العربية - المجلد الثامن (٢٨ - ٦٢) .
- ٦- جابر بن حيان \ التوفى سنة ١٦٠ هـ - مختار رسائل جابر - تحقيق بول كرايس ، مكتبة لغاتجي ١٣٥٤ هـ (١٥ - ٢٨)
- ٧- المسعودي (ابو الحسن علي بن الحسين بن علي) التوفى ٢٤٦ - مروج الذهب ومعادن الجوهر ط - ١ - مطبعة مصر ١٩٤٨ الصفحات (٩٩ - ١٠٩) .
- ٨- الكرخي (ابو بكر محمد بن الحسن العاسب) ، كان حيا في القرن الخامس الهجري : انباط المياه الخفية ط - ١ - مطبعة المعارف العثمانية ١٩٢٩ الصفحات (٢ - ٦٦) .



المصادر الحديثة

- ٩- جورج سارتون \ العلم القديم في العصر الذهبي لليونان دار المعارف بمصر ١٩٧٦ الجزء الاول .
- ١٠- حكمت نجيب \ دكتور \ دراسات في تاريخ العلوم عند العرب \ جامعة الموصل ١٩٧٧ الصفحات ٢٩٥ - ٣٠٠ .
- ١١- فؤاد سوزكيني \ محاضرات في تاريخ العلوم \ الرياض \ ١٩٧٩ ، الصفحات (٨٢ - ٩٨)
- ١٢- عبد الحليم منتصر \ دكتور \ تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه ، الطبعة الخامسة \ دار المعارف بمصر ٢٩٧٧ .
- ١٣- ياسين خليل - المفهوم الحضاري للتراث العربي - مجلة افاق عربية (٨٥ - ٩١) العدد الثامن ١٩٧٦ .

تحتها شتاء وصيفا فمواد الاودية العظام من هذه المواضع المذكورة ، ومما يدل على ذلك في انها تزيد في ايام الربيع لقرب الشمس من مسامته موضع مادتها واذابتها للثلوج التي فيه .

هذا اذا كانت موادها من ناحية الشمال واذا كانت من ناحية الجنوب فان زيادتها تكون عند حلول الشمس الميزان والمقرب لانها تقرب من مسامته الثلوج فيها مثل النيل فانه لما كانت مادته من ناحية الجنوب كانت زيادته من وقت الخريف بارض مصر في ناحية الشمال . واكثر مواد المياه في الشمالية من المواضع الكثيرة العرض من القطب الشمالي الكثيرة الانداء الكثيفة الهواء الذي يدوم استحالتة الى الماء فهي تمد الاودية والعيون وعروق الارض وخروقتها (انباط المياه - ١٠) .

وفي المسكون من الارض جبال على الوصف الذي تقدم ذكره يجتمع من ذوب ثلوجها والعيون والبحيرات التي في بطاها اودية متوسطة معروفة الابتداء والانتهاء قد يجتمع من العيون ومن البر اودية دون ذلك ورأيت في مواضع كثيرة ترا ظاهرا انشاء عليه في اهيج جرى منه ماء كثير وكثير من الاودية العظام يكون في مجراها القريب من مادة موضعها نز قوى .

وقال بعض الحكماء ان الهواء يستحيل ماء في بطن الارض الكثيرة البرد ويصير ذلك مادة دائمة لمياه القنى متصلة غير منقطعة يمنع الماء الساكن ومن المياه الظاهرة العيون التي تبعت من غير علاج وسببها ماذكرنا من راغبا الى الله عز وجل في أن يزيده رفعة على رفعة ورتبة فوق رتبة حتى ينفلد في المشرق والمغرب ويغمر اهل الارض فضله وعدله ويعيد الدولة الفراء في احسن الملابس ويقل عن سعودها قرب المناحس ويحيى معالم العالم الدراسة وينشر اعلام الفضل الطامسة ويزيل وحشة الجور ببهجة العدل بحول الله وحسن توفيقه .

وبعد فلست اعرف صناعة اعظم فائدة واكثر منفعة من انباط المياه الخفية التي بها عبارة الارض وحياة أهلها والفائدة العظيمة فيها فبدات بوصف الارض كيفية وضعها وبيان موضعها من العالم .

- 17 Encyclopedia Americana 1978.
American corporation international need
quarters 575 Lexington, Avenus. New
York Volume 9, Pages (446-450).
- 18 Geikie A. 1962. The Founders of Geo-
logy, Dover publications U.S.A. Pages.
- 19 The New Encyclopedia
Brotamika 1977 - 1974. William Benton
and publ. Vol. 6, Pages 73 - 75.

- ١٤ - السابق - التراث العلمي العربي ، جامعة بغداد ، ١٩٧٨
الصفحات (١٠ - ٢١) . ت ع ع .
- ١٥ - السابق - العلوم الطبيعية عند العرب ، جامعة بغداد ،
١٩٨٠ . الصفحات (١٧ - ١٩) .

المصادر الأجنبية

- 16 Adams F.D. 1950 / The birth and the
development of the geological sciences.
Dover publications U.S.A. - 1954. Pages.

